



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.

## ACTUALIZACIÓN

## Comparación de los hallazgos en la tomografía computarizada de pacientes adultos y pediátricos con COVID-19



J.V. Waller<sup>a,\*</sup>, K.K. Lin<sup>b</sup>, M.J. Diaz<sup>c</sup>, T. Miao<sup>d</sup>, A. Amireh<sup>e</sup>, Ch. Agyemang<sup>f</sup>, R.E. Carter<sup>g</sup>, S. Bae<sup>h</sup> y T. Henry<sup>i</sup>

<sup>a</sup> Drexel University College of Medicine, Philadelphia, Pennsylvania, USA

<sup>b</sup> Mayo Clinic Alix School of Medicine, Scottsdale, Arizona, USA

<sup>c</sup> USF College of Engineering, Tampa, Florida, USA

<sup>d</sup> UCLA Department of Head and Neck Surgery, Los Angeles, California, USA

<sup>e</sup> Duke University, Department of Biology, Durham, North Carolina, USA

<sup>f</sup> Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland, USA

<sup>g</sup> USF College of Arts & Sciences, Tampa, Florida, USA

<sup>h</sup> Ohio State Medical School, Columbus, Ohio, USA

<sup>i</sup> University of California, San Francisco, California, USA

Recibido el 28 de diciembre de 2020; aceptado el 19 de abril de 2021

Disponible en Internet el 5 de junio de 2021

### PALABRAS CLAVE

COVID-19;  
SARS-CoV-2;  
TC de tórax;  
Pediatria;  
Técnicas de imagen

### Resumen

**Objetivo:** Los informes iniciales de la COVID-19 describieron diversas presentaciones clínicas, pero las anomalías de las vías respiratorias bajas son las más frecuentes y los hallazgos de la tomografía computarizada (TC) de tórax difieren entre pacientes adultos y pediátricos. Nuestro objetivo es resumir los hallazgos tempranos de la TC para informar a los profesionales sanitarios sobre la frecuencia de manifestaciones específicas de la COVID-19 en los pacientes adultos o pediátricos, y determinar si la sensibilidad de la TC justifica su uso en estas poblaciones.

**Métodos:** Se buscó en PubMed la presencia de las palabras "TC", "técnicas de imagen", "COVID-19" en el título o en el resumen y se seleccionaron para la síntesis de datos 17 estudios a gran escala de PubMed y/o Scopus y casos clínicos publicados entre el 1 de enero de 2020 y el 15 de abril de 2020.

**Resultados:** Las TC iniciales identificaron que las opacidades en vidrio esmerilado (OVE) y las anomalías bilaterales eran más frecuentes en los adultos (74%,  $n = 698$  y 89%,  $n = 378$ , respectivamente) que en los niños (60%,  $n = 25$  y 37%,  $n = 46$ ). A partir de los 14 días, las TC evidenciaron diversos grados de mejoría en los adultos, pero no se observó resolución hasta al menos 26 días después del inicio de los síntomas seudogripales. En los pacientes pediátricos, un tercio ( $n = 9$ ) mostró pequeñas OVE nodulares adicionales limitadas a un solo lóbulo 3-5 días después de una TC inicial.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jwaller14va@gmail.com](mailto:jwaller14va@gmail.com) (J.V. Waller).

<https://doi.org/10.1016/j.rx.2021.04.006>

0033-8338/Crown Copyright © 2021 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de SERAM. Todos los derechos reservados.

**Conclusión:** Los primeros hallazgos de la TC en adultos sugieren el uso limitado de la TC como herramienta complementaria en el diagnóstico de la COVID-19 en pacientes adultos sintomáticos, con especial atención a la identificación de las anomalías de los lóbulos inferiores derecho e izquierdo, las OVE y el engrosamiento del tabique interlobulillar. Los primeros hallazgos de la TC pediátrica desaconsejan el uso de la TC si se dispone de RT-PCR, debido a su sensibilidad significativamente menor en esta población y a la exposición a radiación.

Crown Copyright © 2021 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de SERAM. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

COVID-19;  
SARS-CoV-2;  
Chest CT;  
Pediatrics;  
Imaging

## CT Presentations of Adult and Pediatric SARS-COV-2 Patients: A Review of Early COVID-19 Data

### Abstract

**Objective:** Initial COVID-19 reports described a variety of clinical presentations, but lower respiratory abnormalities are most common and chest CT findings differ between adult and pediatric patients. We aim to summarize early CT findings to inform healthcare providers on the frequency of COVID-19 manifestations specific to adult or pediatric patients, and to determine if the sensitivity of CT justifies its use in these populations.

**Methods:** PubMed was searched for the presence of the words "CT, imaging, COVID-19" in the title or abstract, and 17 large-scale PubMed and/or Scopus studies and case reports published between January 1, 2020 and April 15, 2020 were selected for data synthesis.

**Results:** Initial CT scans identified ground-glass opacities and bilateral abnormalities as more frequent in adults (74%, n=698, and 89%, n=378, respectively) than children (60%, n=25, and 37%, n=46). At 14+ days, CT scans evidenced varied degrees of improvement in adults but no resolution until at least 26 days after the onset of flu-like symptoms. In pediatric patients, a third (n=9) showed additional small nodular GGOs limited to a single lobe 3-5 days after an initial CT scan.

**Conclusión:** Early adult CT findings suggest the limited use of CT as a supplemental tool in diagnosing COVID-19 in symptomatic adult patients, with a particular focus on identifying right and left lower lobe abnormalities, GGOs, and interlobular septal thickening. Early pediatric CT findings suggest against the use of CT if RT-PCR is available given its significantly lower sensitivity in this population and radiation exposure.

Crown Copyright © 2021 Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of SERAM. All rights reserved.

## Introducción

La enfermedad por el nuevo coronavirus 2019 (COVID-19) es una enfermedad respiratoria infecciosa causada por el SARS-CoV-2, un miembro de la familia *Coronaviridae* de los coronavirus (CoV)<sup>1</sup>. Esta familia comprende virus con envoltura que contienen genomas monocatenarios de sentido positivo de hasta 32 kB, algunos de los mayores genomas víricos de ARN conocidos<sup>2</sup>. Los primeros casos de COVID-19 se remontan al mercado de marisco de Huanan en Wuhan, China. Las manifestaciones clínicas frecuentes entre los primeros pacientes infectados incluían fiebre, tos, disnea y producción de esputo. Dado que relativamente pocos pacientes presentaron síntomas gastrointestinales (incluyendo diarrea y vómitos) o de las vías respiratorias altas (incluyendo rinitis, dolor de garganta y estornudos), se cree que el SARS-CoV-2 afecta principalmente, aunque no exclusivamente, a las vías respiratorias bajas<sup>3</sup>. Además, varios estudios han demostrado la capacidad de los individuos asintomáticos para transmitir el virus<sup>4,5</sup>. Los

informes de defunción y los metanálisis que hacen un seguimiento del nuevo coronavirus sugieren que las poblaciones más vulnerables son los pacientes de edad avanzada y los inmunodeprimidos<sup>6</sup>. Los pacientes con enfermedades concomitantes preexistentes (p. ej., enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, enfermedades respiratorias crónicas y enfermedades oncológicas) también tienen un mayor riesgo de presentar complicaciones<sup>7</sup>.

Mientras que la mayoría de los adultos sintomáticos presentan síntomas similares a los de una infección aguda de las vías respiratorias bajas, la mayoría de los niños sintomáticos con COVID-19 presentan síntomas más leves, y una mayor proporción de niños infectados puede ser asintomática<sup>8</sup>. Curiosamente, los datos preliminares indican que, a pesar de tener síntomas de menor gravedad que los adultos, los niños tienen la misma probabilidad de infectarse con el virus SARS-CoV-2<sup>9</sup>. La mayoría de los niños tienden a recuperarse 1 o 2 semanas después del inicio de la enfermedad y son pocos los que progresan a una fase más grave de infección de las vías respiratorias bajas<sup>10</sup>. Sin embargo, se ha observado que

**Tabla 1** Afectación lobular en pacientes adultos con neumonía por COVID-19 [n(%)]

Estudio	Tamaño de la muestra	LSD	LMD	LID	LSI	LII	Multilobular
M Chung et al.	21	14 (67)	12 (57)	16 (76)	14 (67)	14 (67)	15 (71)
Li et al.	83	62 (65)	61 (74)	78 (94)	71 (86)	80 (96)	/
Ng et al.	21 <sup>a</sup>	14 (67)	10 (48)	16 (76)	16 (76)	17 (81)	/
Xu et al.	41	30 (73)	22 (54)	39 (95)	33 (81)	36 (88)	39 (95)

<sup>a</sup> Estos pacientes son distintos de los incluidos en Chung. et al.

LID: lóbulo inferior derecho; LII: lóbulo inferior izquierdo; LMD: lóbulo medio derecho; LSD: lóbulo superior derecho; LSI: lóbulo superior izquierdo.

los lactantes presentan síntomas más raros, como bronconeumonía, con una incidencia similar a la de los pacientes de edad avanzada y los inmunodeprimidos<sup>11</sup>.

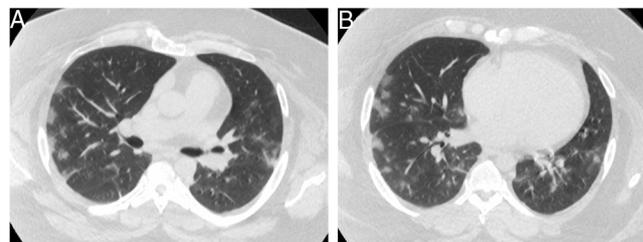
En la presente revisión examinamos y comparamos los perfiles radiológicos de los pacientes pediátricos (hasta los 18 años) y adultos (que agrupamos con los pacientes de edad avanzada, ya que no hay datos específicos suficientes sobre los pacientes de edad avanzada para separar las categorías) infectados por el SRAS-CoV-2 antes de los 2 millones de casos mundiales. El objetivo de la presente revisión es caracterizar estos distintos grupos de riesgo y proporcionar información resumida sobre los datos de los primeros casos de COVID-19.

## Materiales y métodos

La estrategia de búsqueda consistió en utilizar la herramienta de búsqueda avanzada de artículos mundiales publicados en PubMed o Scopus entre el 1 de enero de 2020 y el 15 de abril de 2020. Se buscaron palabras clave como "TC" y "COVID-19" en el título o el resumen (95 resultados de búsqueda en total, utilizando términos MeSH "radiología" o "técnicas de imagen" para filtrar los estudios irrelevantes). De estos, se seleccionaron 17 series de casos originales para la presente revisión: 13 estudios incluyeron solo pacientes adultos; 3 estudios incluyeron solo pacientes pediátricos, y 1 estudio incluyó una combinación de pacientes adultos y pediátricos. Los estudios incluidos presentaban cohortes de pacientes apropiadas (es decir, casos pediátricos/adultos de COVID-19 confirmados para estudios retrospectivos) y datos clínicos bien documentados (es decir, sobre el momento en que se realizaron las TC en relación con la aparición de los síntomas). Los estudios excluidos carecían de datos sobre la edad de los pacientes o no aportaban información nueva (p. ej., otras revisiones). El sesgo de selección se mitigó mediante el uso de un equipo de búsqueda formado por cuatro miembros (KL, MD, JW y TH). Los autores KL y MD realizaron la búsqueda en la literatura; los autores JW y TH revisaron los sesgos metodológicos, basándose en el tamaño de la población del estudio y la presentación clínica.

## Resultados

**TC de tórax en la presentación inicial en pacientes adultos.** Las imágenes radiográficas típicas de la infección por COVID-19 en adultos revelan daños en el parénquima caracterizados por opacidades en vidrio esmerilado (OVE) y consolidación



**Figura 1** A y B) Imágenes de tomografía computarizada de tórax de un paciente de 30 años con COVID-19 con opacidades en vidrio esmerilado bilaterales en una distribución periférica.

pulmonar<sup>12,13</sup>. Las TC pulmonares realizadas en el momento de la presentación inicial de los síntomas mostraron derrame pleural, cavitación, nódulos pulmonares o linfadenopatía en menos del 10% de los pacientes y, dada su rareza, se desconoce si estos hallazgos se debieron a la COVID-19<sup>14</sup>. Xu et al. descubrieron que las imágenes de TC sin contraste de pacientes adultos infectados por el SARS-CoV-2 revelaban OVE en el 72% de los pacientes ( $n=90$ ). Más de la mitad de estos pacientes adultos presentaban afectación multilobular (59%), engrosamiento pleural (56%) y/u opacificación lineal (61%)<sup>15</sup>. En otro estudio se observó que el lóbulo pulmonar inferior derecho estaba afectado en el 76% de los casos ( $n=21$ )<sup>12</sup>. Wu et al. también notificaron que las zonas del pulmón afectadas con mayor frecuencia se encontraban en el lóbulo inferior derecho, concretamente los segmentos dorsal y posterior<sup>16</sup>.

Las imágenes de TC sugieren que los pacientes de COVID-19 con neumonía grave presentaban OVE y tabiques intralobulillares engrosados con mayor frecuencia que los pacientes con neumonía leve, como se resume en la [tabla 1](#)<sup>17</sup>. Además, las anomalías de la TC variaron en los pacientes adultos, pero con frecuencia presentaban OVE ([fig. 1](#)) y consolidación ([tabla 2](#)). En los casos más avanzados de COVID-19 también se observó un patrón en empedrado. Se obtuvieron imágenes de manera regular de OVE puras u OVE con consolidación en más del 85% de los adultos enfermos ( $n=698$ ) y, en el momento de la notificación, se observaba afectación pulmonar bilateral en el 89% de los pacientes ( $n=378$ ) ([tabla 2](#)). Los pacientes sintomáticos mostraron un número significativamente mayor de segmentos afectados en comparación con los pacientes asintomáticos, lo que sugiere una correlación entre la afectación pulmonar y la gravedad de la enfermedad<sup>18</sup>. En total, el 79% (64/81) de los pacientes presentaba afectación pulmonar bilateral, el 54% (44/81) tenía distribución periférica y el 44% (36/81)

**Tabla 2** Características de las imágenes de tomografía computarizada en pacientes adultos con neumonía por COVID-19 [n(%)]

Estudio	Tamaño de la muestra	Edad	OVE	Consolidación	OVE con consolidación	Opacidades lineales	En empedrado	Engrosamiento del tabique interlobulillar	Anomalías pulmonares bilaterales	Signo de halo
Li et al.	83	45,5 (12,3)	81 (98)	53 (64)	/	54 (65)	30 (36)	52 (63)	79 (95)	/
Bernheim et al.	121	45,3 (16)	41 (34)	2 (2)	50 (41)	9 (7)	6 (5)	/	73 (60)	2 (2)
Song et al.	51	49 (16)	39 (76)	28 (55)	30 (59)	/	/	38 (75)	44 (86)	/
Shi et al.	81	49,5 (11)	53 (65)	14 (17)	/	/	8 (10)	28 (35)	64 (79)	/
Pan et al.	63	44,9 (15,2)	54 (86)	12 (19)	/	/	/	/	/	/
Wu et al.	80	44 (11)	73 (91)	50 (63)	/	/	23 (29)	47 (59)	/	/
Yan Li et al.	53	58 (17)	18 (35)	3 (6)	28 (55)	/	36 (71)	/	/	2 (3,9)
Ng et al.	21	56 (37-65)	18 (86)	13 (62)	/	/	/	/	/	2 (10)
Zhou et al.	62	44,3 (13,5)	38 (58)	1 (2)	22 (35)	/	16 (26)	/	/	7 (11)
Chung et al.	21	51 (14)	12 (57)	0 (0)	6 (29)	3 (14)	4 (19)	/	16 (76)	/
Feng Pan et al.	21 <sup>a</sup>	40 (9)	60 (73)	52 (63)	/	/	19 (23)	/	60 (73)	/
Xu et al.	41	43,9 (16,8)	30 (73)	15 (37)	25 (61)	/	/	33 (80)	<sup>a</sup>	/

<sup>a</sup> La TC notificada presenta exploraciones de seguimiento repetidas detalladas (n=81) de los mismos 21 pacientes.

<sup>b</sup> Los lóbulos superiores bilaterales se vieron afectados en 27 (65,9%) pacientes. Los lóbulos inferiores bilaterales se vieron afectados en 25 (61,0%) pacientes. La edad se presenta como media (DE) o mediana (IIC).

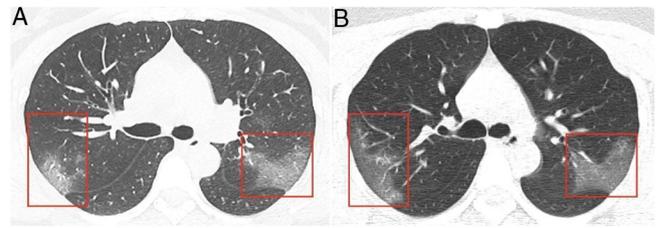
OVE: opacidad en vidrio esmerilado.

mostraba distribución difusa de las anomalías radiológicas ( $n=81$ ). En consonancia con hallazgos anteriores, la neumonía por COVID-19 se presentó habitualmente como OVE subpleurales y bilaterales con un predominio moderado en el lóbulo inferior derecho<sup>19</sup>.

A continuación, en un estudio de 104 casos de pasajeros del crucero “Diamond Princess” se observó que los hallazgos de la TC en adultos diferían en función de si los pacientes tenían síntomas o no. Los pacientes sintomáticos tenían más probabilidades de mostrar opacidades pulmonares (79%) y anomalías de las vías respiratorias (50%) que los pacientes asintomáticos (54% [ $p=0,023$ ] y 20% [ $p=0,002$ ], respectivamente). Por el contrario, los pacientes asintomáticos mostraron con mayor frecuencia OVE sobre consolidación (83%), a diferencia de la consolidación sobre OVE, que se observó con mayor frecuencia en los pacientes sintomáticos (41%,  $p=0,038$ )<sup>20</sup>. Además, se revisó un estudio retrospectivo de 121 pacientes adultos sintomáticos con COVID-19 y sus TC de tórax de cuatro centros de China. Se llegó a la conclusión de que las OVE bilaterales y periféricas, así como las opacidades pulmonares consolidativas, eran las características distintivas de la infección por SARS-CoV-2 en esta población<sup>21</sup>. En este estudio ( $n=36$ ) también se observó que el 56% (IC del 95%: 47-65%) de las TC realizadas en los 2 días posteriores a la aparición de los síntomas eran normales. Por el contrario, solo uno de los pacientes a los que se les realizó una TC en un plazo de 2 días tuvo un resultado negativo en una prueba inicial de RT-PCR<sup>21</sup>. Esto apunta a una sensibilidad limitada de la TC, especialmente en comparación con la RT-PCR, en pacientes poco después de la aparición de los síntomas y sugiere que la TC no sería una prueba de diagnóstico independiente fiable para la COVID-19. De acuerdo con esta opinión, en el estudio Diamond Princess se observó que las TC eran normales en el 46% (35/76) de los pacientes asintomáticos y en el 21% (6/28) de los pacientes sintomáticos ( $p=0,023$ )<sup>20</sup>.

*TC de tórax en la presentación inicial en pacientes pediátricos.* Actualmente, la COVID-19 pediátrica se diagnostica mediante la secuenciación genética vírica homóloga de muestras respiratorias o sanguíneas o mediante resultados positivos de la prueba de ácido nucleico del SARS-CoV-2<sup>22</sup>. La presentación clínica de la infección por COVID-19 en pacientes pediátricos varía mucho, pero suele incluir fiebre, disnea o tos seca; la infección grave puede cursar como una bronconeumonía, un subtipo de neumonía que puede ser mortal y afecta principalmente a los lactantes. Las imágenes de TC de la bronconeumonía muestran una textura pulmonar engrosada y sombras densas y parcheadas de densidad desigual y margen difuso en los campos pulmonares medio e inferior de ambos pulmones<sup>11</sup>.

En una pequeña cohorte de niños diagnosticados con COVID-19, Li et al. establecieron la presencia de OVE parcheadas moderadas en 3 de los 5 niños evaluados, mientras que los otros dos eran asintomáticos y no mostraban anomalías en la TC (tabla 3)<sup>6</sup>. En otro estudio, Ji et al. examinaron dos casos confirmados de COVID-19 pediátrica en los que cada niño procedía de un grupo familiar distinto. Ambos niños habían pasado un tiempo en la provincia de Hubei, pero uno de ellos presentaba síntomas de las vías respiratorias altas mientras que el otro tenía diarrea<sup>23</sup>. Curiosamente, sus correspondientes perfiles radiológicos también diferían: la TC de tórax reveló OVE en el primero y neumonía grave



**Figura 2** La tomografía computarizada (TC) inicial (A) obtenida muestra múltiples opacidades en vidrio esmerilado en el lóbulo superior derecho posterior y el lóbulo superior izquierdo. La TC de seguimiento (B) 3 días después muestra que las OVE se expandieron en el lóbulo superior derecho posterior y el lóbulo superior izquierdo. Reimpreso con permiso de Lei J et al<sup>29</sup>.

en el segundo<sup>23–25</sup>. Sin embargo, los pacientes pediátricos pueden ser asintomáticos o mostrar síntomas leves incluso con anomalías en la TC<sup>26</sup>. Dong et al. informaron de que de los niños asintomáticos a los que se les realizó la prueba de COVID-19, el 13% presentaba infección ( $n=94$ )<sup>22</sup>. Otros estudios sugieren que la gran mayoría de los niños infectados son asintomáticos o solo presentan síntomas leves<sup>3,10,24</sup>.

Además, hasta el momento existe una disonancia entre la presentación de los síntomas y los hallazgos de la TC de tórax en los casos pediátricos. Por ejemplo, el primer caso pediátrico en Corea del Sur mostró consolidaciones parcheadas con OVE periféricas en el lóbulo inferior derecho a pesar de presentar solo síntomas leves<sup>27</sup>. En un estudio reciente de Feng et al., 10 de los 15 niños con COVID-19 confirmada eran asintomáticos, mientras que los cinco restantes presentaban fiebre. En la TC de tórax se observaron lesiones pulmonares en nueve de los pacientes y el hallazgo más frecuente eran pequeñas OVE nodulares<sup>26</sup>. Afortunadamente, la mortalidad pediátrica es poco frecuente; de los 731 casos pediátricos confirmados de COVID-19, la única muerte fue un niño de 14 años de la provincia de Hubei<sup>22</sup>.

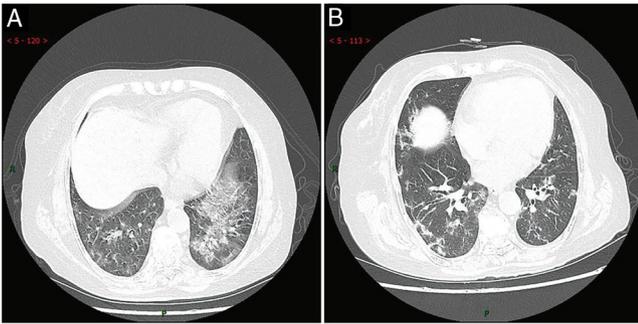
*Progresión de la COVID-19 identificada por TC en pacientes adultos.* En un estudio se definieron cinco estadios distintos de la progresión de la enfermedad por COVID-19 en la TC: “ultratransparente”, “temprano”, “progresión rápida”, “consolidación” y “disipación”<sup>28</sup>. El estadio ultratransparente se refiere a la ausencia de presentación clínica sintomática, pero con anomalías en las imágenes que incluyen vidrio esmerilado focal disperso, consolidación en parches y signos de broncograma aéreo. El estadio temprano corresponde a entre 1 y 3 días posteriores a la observación de las manifestaciones clínicas. Las imágenes de TC revelan OVE únicas o múltiples dispersas parcheadas o aglomeradas, que están separadas por un engrosamiento en forma de red de los tabiques interlobulillares<sup>28</sup>. La mayoría de las OVE identificadas son focales o multifocales periféricas y afectan a ambos pulmones (fig. 2)<sup>29</sup>.

Durante la semana siguiente a la aparición inicial de la fiebre o la tos seca, los pacientes pueden presentar una rápida progresión de la enfermedad con el correspondiente deterioro clínico. El empeoramiento del edema alveolar e intersticial da lugar a una consolidación leve a gran escala con broncograma aéreo. El patrón en empedrado también se convierte en una manifestación dominante en la TC<sup>30</sup>. Estos hallazgos de TC con patrón en empedrado se observaron en el 19% ( $n=36$ ) de los pacientes, así como afectación

**Tabla 3** Características de las imágenes de tomografía computarizada en pacientes pediátricos con neumonía por COVID-19 [n(%)]

Estudio	Número de pacientes	Ninguno	Afectación unilateral	Afectación bilateral	OVE
Xia et al.	20	4 (20)	6 (30)	10 (50)	12 (60)
W Li et al.	5	/	/	/	3 (60)
Tang et al. <sup>a</sup>	26	8 (31)	11 (42)	7 (27)	/

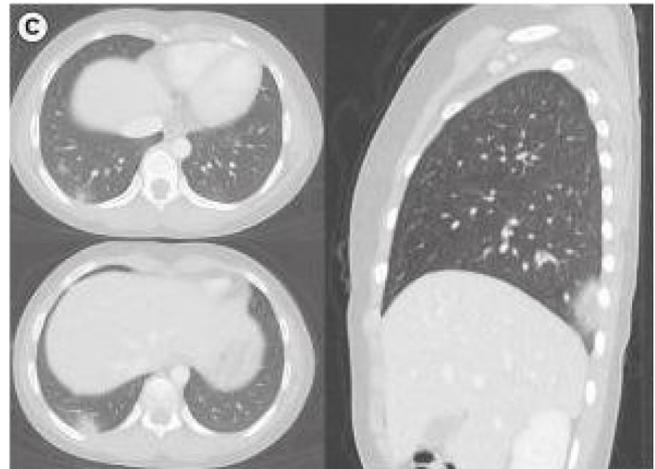
<sup>a</sup> Este artículo es una preimpresión y no ha sido revisado por partes.  
OVE: opacidad en vidrio esmerilado.



**Figura 3** La tomografía computarizada (TC) inicial (A) muestra un engrosamiento de los tabiques interlobulillares y opacidad en vidrio esmerilado parcheadas en el segmento lingular del lóbulo superior izquierdo con consolidación parcheada en el segmento posterior de los lóbulos medio e inferior derechos. La TC de seguimiento (B) realizada 9 días después del ingreso muestra una reducción de las lesiones en el lóbulo medio, el lóbulo inferior derecho y el lóbulo superior izquierdo. Reimpreso con autorización de Jin Y-H et al<sup>28</sup>.

pulmonar bilateral en el 86% ( $n = 36$ ) de los pacientes, entre 9 y 13 días después de la aparición de los síntomas pseudogripales. El estadio de consolidación, caracterizado por una consolidación pulmonar múltiple parcheada y de gran tamaño, se observó entre 7 y 14 días después de la aparición de los síntomas. El estadio de disipación se evidenció por un menor número de consolidaciones parcheadas dispersas y la reducción de la lesión (fig. 3)<sup>28</sup>. A los 14 días o más, las TC mostraron diversos grados de mejoría en los adultos, sin resolución hasta al menos 26 días después del inicio de los síntomas pseudogripales. Además, Chen et al. analizaron las diferencias radiológicas en la progresión de la enfermedad después de una mediana de 7 días después de la aparición de los síntomas y observaron pacientes con empeoramiento de las lesiones originales con y sin el desarrollo de nuevas lesiones ( $n = 163$ )<sup>31</sup>. En tres estudios independientes, los investigadores han identificado cinco casos únicos de personas que dieron positivo por SARS-CoV-2 en un intervalo de 3 a 13 días después de recibir el alta<sup>12,32,33</sup>.

**Progresión de la COVID-19 identificada por TC en pacientes pediátricos.** En un estudio reciente de Feng et al. se examinaron 15 niños de entre 4 y 14 años con confirmación virológica de infección por el nuevo coronavirus<sup>26</sup>. La TC de tórax inicial no reveló hallazgos anómalos en seis de los pacientes. El hallazgo más frecuente en los otros 9 pacientes fueron pequeñas OVE nodulares. Las lesiones se limitaron a menos de dos segmentos en el 89% (8/9) de los casos. La mayoría de las lesiones fueron subpleurales con



**Figura 4** Imagen de tomografía computarizada de tórax de una niña de 10 años, 4 días después de la aparición de los síntomas, que muestra consolidaciones nodulares parcheadas con opacidades en vidrio esmerilado periféricas en vista axial y sagital del pulmón derecho. Reimpreso con autorización de Park JY et al<sup>27</sup> (publicado bajo la licencia Creative Commons).

signos de halo observados en algunos bordes. Los hallazgos menos frecuentes fueron OVE moteadas y sombras parcheadas. Después de 3 a 5 días de tratamiento, 3 de los 9 casos que seguían siendo positivos para COVID-19 presentaron nuevas lesiones en la TC de tórax, todas ellas pequeñas OVE nodulares. Todas las lesiones se limitaron a un solo lóbulo y se observaron en zonas diferentes en comparación con las lesiones originales. Los otros 6 niños mostraron una inflamación del tórax similar en comparación con sus TC iniciales<sup>26</sup>. La ausencia de cambios en las imágenes de TC progresivas entre la población pediátrica puede estar relacionada con la relativa levedad de sus síntomas. La figura 4 muestra consolidaciones nodulares parcheadas y OVE periféricas en regiones subpleurales del lóbulo inferior derecho de una niña de 10 años<sup>34</sup>.

De forma similar, Qiu et al. observaron que el 53% de los pacientes pediátricos presentaban OVE pulmonares compatibles con la neumonía característica de la COVID-19 en la TC de tórax ( $n = 36$ )<sup>35</sup>. La presentación clínica de estos pacientes fue variable: el 30% de los pacientes pediátricos tenía fiebre o tos, el 22% presentaba neumonía y el 28% no tenía síntomas de neumonía ( $n = 36$ ). Las diferencias en las OVE pulmonares entre los pacientes pediátricos más jóvenes (0 a  $\leq 5$  años) y mayores ( $>5$  a  $\leq 16$  años) no fueron estadísticamente significativas<sup>35</sup>. La distribución de las lesiones

pulmonares en los pacientes pediátricos con COVID-19 se resume en la [tabla 3](#).

En un estudio realizado en Zhejiang, China, Liu et al. comunicaron las siguientes anomalías en la TC: una consolidación en la región central del lóbulo inferior derecho de un niño de 11 meses con tos, fiebre y fatiga; una lesión OVE en la zona subpleural interlobulillar del lóbulo medio derecho de un niño de 9 años con fiebre; derrame pleural y múltiples consolidaciones en el lóbulo superior derecho de un niño de 2 meses<sup>36</sup>. Liu et al. también observaron que, a diferencia de las de los adultos, las anomalías no específicas de la TC en la COVID-19 pediátrica (p. ej., OVE o consolidación) se distribuían sin predominio periférico<sup>36</sup>. En comparación con los adultos, los niños y los lactantes suelen tener un mayor riesgo de hospitalización tras padecer infecciones respiratorias víricas. Se cree que la mayor susceptibilidad en los pacientes pediátricos se debe a la inmadurez de los sistemas inmunitario y respiratorio de los niños<sup>37</sup>. Por lo tanto, se desconoce por qué los casos pediátricos de COVID-19 suelen ser menos frecuentes y menos graves que sus homólogos adultos<sup>8-10</sup>. En la [tabla 4](#) se resumen las principales diferencias en los hallazgos de la TC en adultos y en pediatría, según la disponibilidad de datos comparables.

## Discusión

En este artículo se revisan los perfiles radiológicos de casos pediátricos y de adultos o personas de edad avanzada para comentar el papel de la TC para detectar de forma fiable la COVID-19 en estos grupos de riesgo. Las TC iniciales de los adultos presentaban habitualmente OVE en el 74% ( $n=698$ ) y anomalías bilaterales en el 89% ( $n=378$ ), mientras que en las TC iniciales de los pacientes pediátricos se observaron en un 60% ( $n=25$ ) y un 37% ( $n=46$ ), respectivamente. Entre los 9 y 13 días posteriores a la aparición de los síntomas iniciales (p. ej., fiebre, fatiga, tos), los hallazgos de la TC en adultos incluían un patrón en empedrado en el 19% ( $n=36$ ) y un aumento de las tasas de afectación pulmonar bilateral en el 86% ( $n=36$ ) de los pacientes infectados. A partir de los 14 días, las TC evidenciaron diversos grados de mejoría en los adultos, pero no se observó resolución hasta al menos 26 días después del inicio de los síntomas. En los pacientes pediátricos, un tercio ( $n=9$ ) mostró pequeñas OVE nodulares adicionales limitadas a un solo lóbulo 3-5 días después de una TC inicial. Las investigaciones futuras deben centrarse en confirmar los resultados de sensibilidad y especificidad comentados en esta evaluación de los hallazgos radiológicos previos. También se puede examinar cómo la TC puede afectar al tratamiento clínico, aunque parece limitarse al diagnóstico de complicaciones (p. ej., embolia pulmonar), ya que actualmente no existe tratamiento. No obstante, la TC ha proporcionado una gran cantidad de información para actualizar a los profesionales sobre los hallazgos de la TC específicos de los pacientes en función de su edad y del momento de la aparición de los síntomas.

Las imágenes por TC han mostrado su capacidad para permitir la identificación de anomalías pulmonares subyacentes a los síntomas de la COVID-19. Sin embargo, la variabilidad relacionada con la edad en la presentación de los síntomas y la progresión de la enfermedad supone un reto para el diagnóstico clínico. Hasta la fecha, no existe una lista exhaustiva

de las manifestaciones frecuentes de la TC en los casos pediátricos de COVID-19, lo que conduce a los profesionales médicos a cuestionar la utilidad de la TC en estos pacientes. Si los pacientes pediátricos son generalmente asintomáticos o los hallazgos de la TC son anodinos, se debe evaluar la relación riesgo-beneficio de exponer a los niños a radiación ionizante. Esta falta de datos disponibles revisados por pares sobre pacientes pediátricos fue nuestra principal limitación y fue la razón por la que elegimos incluir una preimpresión en nuestra revisión ([tabla 3](#)). Si se dispusiera de suficientes estudios sobre pacientes pediátricos, podríamos llevar a cabo análisis más significativos, como el análisis de la tasa de hallazgos de TC notificados en función de la demografía, el criterio diagnóstico de referencia, la RT-PCR y los algoritmos de selección de casos, y la presentación de los hallazgos típicos y atípicos agregados en los diferentes estadios de progresión de la enfermedad en pacientes pediátricos.

Las imágenes de TC de personas de edad avanzada presentan habitualmente OVE bilaterales sin consolidación, tabiques intralobulillares engrosados y engrosamiento pleural. Sin embargo, se ha informado de que la especificidad de la TC en adultos es tan baja como el 19-30%, mucho más baja que la sensibilidad en adultos (notificada como del 97% en este estudio,  $n=601$ ) o en niños (44%,  $n=50$ )<sup>38</sup>. La TC ha distinguido la gravedad y los estadios de la enfermedad; sin embargo, este nivel de escrutinio aún no está disponible para la COVID-19 en niños<sup>39,40</sup>.

La TC ha demostrado ser una técnica de imagen útil para distinguir entre la neumonía por COVID-19 leve y grave. Los estudios actuales sobre las imágenes de TC de personas con COVID-19 han demostrado una mayor incidencia de tamaño anómalo de las OVE y márgenes mal definidos que en los pacientes sanos<sup>17,22</sup>. Esta caracterización es fundamental dada la limitada disponibilidad de kits de pruebas víricas, pero, debido a la variabilidad en la presentación de los síntomas, puede ser apropiado considerar esta modalidad de imagen como una herramienta de confirmación secundaria después del uso de las pruebas víricas, como recomienda el Colegio Estadounidense de Radiología<sup>41</sup>. Debido a la novedad y a la presentación variable de los síntomas de la COVID-19, esta enfermedad es susceptible tanto de infradiagnóstico como de diagnóstico erróneo. Además, la comparación de las herramientas de diagnóstico se ve limitada por el grado inicial de sensibilidad que presentaban estas modalidades. También hay que mencionar que muchos de los hallazgos de las imágenes y los procedimientos discutidos en la presente revisión se limitan a la investigación preliminar y retrospectiva de la COVID-19 en China. En consecuencia, estos hallazgos radiológicos pueden no ser representativos de un grupo demográfico más amplio y diverso.

Muchos de los estudios que analizan el uso primario de imágenes de TC respaldan la idea de que los hallazgos de imagen de la neumonía por COVID-19 son muy inespecíficos y son más a menudo bilaterales con distribución subpleural y periférica y van desde OVE en las formas más leves hasta consolidaciones en las formas más graves<sup>42</sup>. También se observan hallazgos radiológicos similares entre los afectados por la contaminación ambiental<sup>43</sup>. Hansell y otros demuestran cómo los pulmones anómalos presentes en la TC de corte fino se caracterizan por engrosamiento pleural y envejecimiento del parénquima pulmonar<sup>44,45</sup>. Este paralelismo y esta ambigüedad exigen la realización de estudios

**Tabla 4** Comparación de los hallazgos de la tomografía computarizada entre pacientes adultos y pediátricos con COVID-19 [n(%)]

	Chen A et al.	Bernheim et al.	Song et al.	Chen A et al.
Característica de la TC	Adultos <i>n</i> = 47	Adultos <i>n</i> = 121	Adultos <i>n</i> = 51	Pediátricos <i>n</i> = 14
Positivo en la TC	43 (92) <sup>a</sup>	/	/	7 (50) <sup>a</sup>
1 lóbulo afectado	6 (14)	18 (15)	4 (8)	3 (43)
2 lóbulos afectados	9 (22)	14 (12)	8 (16)	3 (43)
3 lóbulos afectados	20 (47)	11 (9)	6 (12)	1 (14)
4 lóbulos afectados	7 (16)	18 (15)	12 (24)	0 (0)
5 lóbulos afectados	1 (2)	33 (27)	20 (39)	0 (0)
Afectación bilateral	36 (84)	73 (60)	44 (86)	4 (57)
Opacidad central	3 (7)	0 (0)	5 (10)	0 (0)
Opacidad periférica	29 (67)	63 (52)	44 (86)	4 (57)
Opacidad central y periférica	11 (26)	/	1 (2)	1 (14)
OVE puras	23 (54)	41 (34)	39 (76)	3 (43)
Consolidación	4 (9)	2 (2)	28 (55)	0 (0)
OVE con consolidación	12 (28)	50 (41)	30 (59)	1 (14)
Nódulos	3 (7)	0 (0)	/	1 (14)
Engrosamiento de la pared bronquial	1 (2)	14 (12)	/	2 (29)

<sup>a</sup> El *n* total de esta fila es *n* = 47 (adultos) y *n* = 14 (pediátricos) por Chen A et al. TC: tomografía computarizada; OVE: opacidad en vidrio esmerilado.

comparativos adicionales que examinen los hallazgos radiológicos de las poblaciones afectadas en diferentes regiones geográficas, con el fin de mejorar la especificidad y el reconocimiento de patrones en estas técnicas de diagnóstico por la imagen.

## Conclusión

Nuestro estudio cuenta con varias limitaciones, como el número reducido de estudios que comparan los hallazgos radiológicos en pacientes adultos y pediátricos con COVID-19, la heterogeneidad metodológica entre los estudios y los tamaños de muestra relativamente pequeños de los estudios incluidos. En los primeros casos de SARS-CoV-2 se encontraron anomalías pulmonares bilaterales, especialmente en el lóbulo inferior derecho y en el lóbulo inferior izquierdo, y OVE en más del 90% de los pacientes, lo que coincide con los resultados de estudios posteriores<sup>46,47</sup>. Otro hallazgo habitual en los adultos, aunque menos frecuente, fue el engrosamiento del tabique interlobulillar. Existe cierta heterogeneidad entre los estudios, lo que sugiere limitaciones en cuanto a la posibilidad de trasladar los resultados típicos de una población o sistema sanitario a otro (varios artículos citados son de origen chino o coreano, por ejemplo). Las incoherencias observadas en los primeros informes de la COVID-19 pueden existir no solo en los algoritmos de las pruebas, sino también en los informes y la demografía, lo que contribuye a la heterogeneidad de los resultados. En el caso de los pacientes pediátricos, la sensibilidad de la TC es significativamente menor, tal vez porque los radiólogos estaban diagnosticando mal las anomalías o las exploraciones eran en realidad normales porque los síntomas no eran respiratorios. Las anomalías pulmonares bilaterales y las OVE también fueron los hallazgos más frecuentes en los pacientes pediátricos. Estos hallazgos se observaron hasta en un máximo del 60% de los pacientes de los estudios revisados. Sobre todo, los datos disponibles respaldan el uso de la TC

de tórax en los pacientes que no evolucionan bien o para los que existen dudas diagnósticas. Los autores esperan que los hallazgos sobre la edad descritos aquí promuevan una recogida de datos inicial más sólida en caso de una futura pandemia.

## Autoría

1. Study integrity: JWV.
2. Study concept: JWV
3. Study design: JWV.
4. Data acquisition: KKL, MD.
5. Data analysis and interpretation: TM, AA, JWV.
6. Statistical processing: REC.
7. Literature search: ChA.
8. Drafting of the paper: JWV, SB.
9. Critical review of the manuscript with intellectually significant contributions: TH.
10. Approval of the final version: TH.

## Financiación

Esta investigación no ha recibido ninguna subvención específica de organismos de financiación de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses relacionado con este artículo.

## Bibliografía

1. Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, Dulebohn SC, Napoli RD. Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19). StatPearls [Internet]. 2020,

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/> (acceso 30 de marzo de 2020).
- Sexton NR, Smith EC, Blanc H, Vignuzzi M, Peersen OB, Denison MR. Homology-Based Identification of a Mutation in the Coronavirus RNA-Dependent RNA Polymerase That Confers Resistance to Multiple Mutagens. *J Virol.* 2016;90:7415–28, <http://dx.doi.org/10.1128/jvi.00080-16>.
  - Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395:497–506, [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30183-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30183-5).
  - Guo Y-R, Cao Q-D, Hong Z-S, Tan Y-Y, Chen S-D, Jin H-J, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status. *Military Medical Research.* 2020;7, <http://dx.doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>.
  - Lai C-C, Shih T-P, Ko W-C, Tang H-J, Hsueh P-R. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *Int J Antimicrob Agents.* 2020;55:105924, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105924>.
  - Li W, Cui H, Li K, Fang Y, Li S. Chest computed tomography in children with COVID-19 respiratory infection. *Pediatr Radiol.* 2020;50:796–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s00247-020-04656-7>.
  - Guan W-J, Ni Z-Y, Hu Y, Liang W-H, Ou C-Q, He J-X, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020;382:1708–20, <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa2002032>.
  - Kam K-Q, Yung CF, Cui L, Lin RTP, Mak TM, Maiwald M, et al. A Well Infant With Coronavirus Disease 2019 With High Viral Load. *Clin Infect Dis.* 2020;71:847–9, <http://dx.doi.org/10.1093/cid/ciaa201>.
  - Zimmermann P, Curtis N. Coronavirus Infections in Children Including COVID-19. *Pediatr Infect Dis J.* 2020;39:355–68, <http://dx.doi.org/10.1097/inf.0000000000002660>.
  - Shen K, Yang Y, Wang T, Zhao D, Jiang Y, Jin R, et al. Diagnosis, treatment, and prevention of 2019 novel coronavirus infection in children: experts' consensus statement. *World J Pediatr.* 2020;16:223–31, <http://dx.doi.org/10.1007/s12519-020-00343-7>.
  - An P, Song P, Lian K, Wang Y. CT Manifestations of Novel Coronavirus Pneumonia: A Case Report. *Balkan Med J.* 2020;37:163–5, <http://dx.doi.org/10.4274/balkanmedj.galenos.2020.2020.2.15>.
  - Chung M, Bernheim A, Mei X, Zhang N, Huang M, Zeng X, et al. CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). *Radiology.* 2020;295:202–7, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.202002030>.
  - Li Y, Xia L. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Role of Chest CT in Diagnosis and Management. *Am J Roentgenol.* 2020;214:1280–6, <http://dx.doi.org/10.2214/ajr.20.22954>.
  - Hosseiny M, Kooraki S, Gholamrezanezhad A, Reddy S, Myers L. Radiology Perspective of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Lessons From Severe Acute Respiratory Syndrome and Middle East Respiratory Syndrome. *Am J Roentgenol.* 2020;214:1078–82, <http://dx.doi.org/10.2214/ajr.20.22969>.
  - Xu X, Yu C, Qu J, Zhang L, Jiang S, Huang D, et al. Imaging and clinical features of patients with 2019 novel coronavirus SARS-CoV-2. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2020;47:1275–80, <http://dx.doi.org/10.1007/s00259-020-04735-9>.
  - Wu J, Wu X, Zeng W, Guo D, Fang Z, Chen L, et al. Chest CT Findings in Patients With Coronavirus Disease 2019 and Its Relationship With Clinical Features. *Investigative Radiology.* 2020;55:257–61, <http://dx.doi.org/10.1097/rli.0000000000000670>.
  - Xu Y-H, Dong J-H, An W-M, Lv X-Y, Yin X-P, Zhang J-Z, et al. Clinical and computed tomographic imaging features of novel coronavirus pneumonia caused by SARS-CoV-2. *J Infect.* 2020;80:394–400, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinf.2020.02.017>.
  - Shi H, Han X, Jiang N, Cao Y, Alwalid O, Gu J, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis.* 2020;20:425–34, [http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30086-4](http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30086-4).
  - Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, et al. Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. *Radiology.* 2020;295:715–21, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020020370>.
  - Inui S, Fujikawa A, Jitsu M, Kunishima N, Watanabe S, Suzuki Y, et al. Chest CT Findings in Cases from the Cruise Ship "Diamond Princess" with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Radiol Cardiothorac Imaging.* 2020;2:e200110, <http://dx.doi.org/10.1148/ryct.2020020110>.
  - Bernheim A, Mei X, Huang M, Yang Y, Fayad ZA, Zhang N, et al. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. *Radiology.* 2020;295:200463, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.202000463>.
  - Dong Y, Mo X, Hu Y, Qi X, Jiang F, Jiang Z, et al. Epidemiological Characteristics of 2143 Pediatric Patients With 2019 Coronavirus Disease in China. *Pediatrics.* 2020, <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2020-0702>.
  - Ji L-N, Chao S, Wang Y-J, Li X-J, Mu X-D, Lin M-G, et al. Clinical features of pediatric patients with COVID-19: a report of two family cluster cases. *World J Pediatr.* 2020;16:267–70, <http://dx.doi.org/10.1007/s12519-020-00356-2>.
  - Chan JF-W, Yuan S, Kok K-H, To KK-W, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet.* 2020;395:514–23, [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30154-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30154-9).
  - Chen A, Huang J, Liao Y, Liu Z, Chen D, Yang C, et al. Differences in Clinical and Imaging Presentation of Pediatric Patients with COVID-19 in Comparison with Adults. *Radiol Cardiothorac Imaging.* 2020;2:e200117, <http://dx.doi.org/10.1148/ryct.2020020117>.
  - Feng K, Yun YX, Wang XF, Yang GD, Zheng YJ, Lin CM, et al. [Analysis of CT Features of 15 Children With 2019 Novel Coronavirus Infection]. *Zhonghua Er Ke Za Zhi [Chinese Journal of Pediatrics].* 2020;58:E007, <http://dx.doi.org/10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2020.0007>.
  - Park JY, Han MS, Park KU, Kim JY, Choi EH. First Pediatric Case of Coronavirus Disease 2019 in Korea. *J Korean Med Sci.* 2020;35:e124, <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2020.35.e124>.
  - Jin Y-H, Cai L, Cheng Z-S, Xheng H, Deng T, Fan Y-P, et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Military Med Res.* 2020;7, <http://dx.doi.org/10.1186/s40779-020-0233-6>.
  - Lei J, Li J, Li X, Qi X. CT Imaging of the 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia. *Radiology.* 2020;295:18, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.202002036>. Figure 1.
  - Kanne JP. Chest CT Findings in 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Infections from Wuhan, China: Key Points for the Radiologist. *Radiology.* 2020;295:16–7, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020020241>.
  - Chen J, Qi T, Liu L, Ling Y, Qian Z, Li T, et al. Clinical progression of patients with COVID-19 in Shanghai, China. *J Infect.* 2020;80:e1–6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.004>.
  - Wang Y, Dong C, Hu Y, Li C, Ren Q, Zhang X, et al. Temporal Changes of CT Findings in 90 Patients with COVID-19 Pneumonia: A Longitudinal Study. *Radiology.* 2020;296:E55–64, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020020843>.
  - Lan L, Xu D, Ye G, Xia C, Wang S, Li Y, et al. Positive RT-PCR Test Results in Patients Recovered From COVID-19. *JAMA.* 2020;323:1502–3, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2020.2783>.

34. Park JY, Han MS, Park KU, Kim JY, Choi EH. First Pediatric Case of Coronavirus Disease 2019 in Korea. *J Korean Med Sci.* 2020;35:e124, <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2020.35.e124>. Published 2020 Mar 23.
35. Qiu H, Wu J, Hong L, Luo Y, Song Q, Chen D. Clinical and epidemiological features of 36 children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang, China: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2020;20:689–96, [http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30198-5](http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30198-5).
36. Liu H, Liu F, Li J, Zhang T, Wang D, Lan W. Clinical and CT Imaging Features of the COVID-19 Pneumonia: Focus on Pregnant Women and Children. *SSRN Electronic Journal.* 2020, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3546094>.
37. Tregoning JS, Schwarze Jürgen. Respiratory Viral Infections in Infants: Causes, Clinical Symptoms, Virology, and Immunology. *Clin Microbiol Rev.* 2010;23:74–98, <http://dx.doi.org/10.1128/cmr.00032-09>.
38. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology.* 2020;296:E32–40, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020200642>.
39. Song F, Shi N, Shan F, Zhang Z, Shen J, Lu H, et al. Emerging 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia. *Radiology.* 2020;295:210–7, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020200274>.
40. Lu Q, Shi Y. Coronavirus disease (COVID-19) and neonate: What neonatologist need to know. *J Med Virol.* 2020;92:564–7, <http://dx.doi.org/10.1002/jmv.25740>.
41. ACR Recommendations for the use of Chest Radiography and Computed Tomography (CT) for Suspected COVID-19 Infection. American College of Radiology. <https://www.acr.org/Advocacy-and-Economics/ACR-Position-Statements/Recommendations-for-Chest-Radiography-and-CT-for-Suspected-COVID19-Infection>. (acceso 29 de marzo de 2020).
42. Kooraki S, Hosseiny M, Myers L, Gholamrezanezhad A. Coronavirus (COVID-19) Outbreak: What the Department of Radiology Should Know. *J Am Coll Radiol.* 2020;17:447–51, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2020.02.008>.
43. Zitting AJ. Prevalence of Radiographic Small Lung Opacities and Pleural Abnormalities in a Representative Adult Population Sample. *Chest.* 1995;107:126–31, <http://dx.doi.org/10.1378/chest.107.1.126>.
44. Hansell DM. Thin-Section CT of the Lungs: The Hinterland of Normal. *Radiology.* 2010;256:695–711, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.10092307>.
45. Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatr Pulmonol.* 2020;55:1169–74, <http://dx.doi.org/10.1002/ppul.24718>.
46. Lei Q, Li G, Ma X, Tian J, Wu YF, Chen H, et al. Correlation between CT findings and outcomes in 46 patients with coronavirus disease 2019. *Scientific Reports.* 2021;11:1103, <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-020-79183-4>.
47. Li K, Wu J, Wu F, Guo D, Chen L, Fang Z, et al. The Clinical and Chest CT Features Associated With Severe and Critical COVID-19 Pneumonia. *Invest Radiol.* 2020;55:327–31, <http://dx.doi.org/10.1097/RLI.0000000000000672>.